

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity –  
Part 1: General conditions and definitions**

**Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique –  
Partie 1: Conditions générales et définitions**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 31.200

ISBN 978-2-8322-2968-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions .....	7
4 Test conditions .....	11
4.1 General.....	11
4.2 Ambient conditions .....	11
4.2.1 Ambient temperature.....	11
4.2.2 RF ambient.....	11
4.2.3 RF-immunity of the test setup.....	11
4.2.4 Other ambient conditions.....	11
4.3 Test generator .....	11
4.4 Frequency range.....	11
5 Test equipment.....	12
5.1 General.....	12
5.2 Shielding.....	12
5.3 Test generator and power amplifier.....	12
5.4 Other components.....	12
6 Test setup .....	12
6.1 General.....	12
6.2 Test circuit board .....	12
6.3 Pin selection scheme .....	12
6.4 IC pin loading/termination.....	13
6.5 Power supply requirements .....	13
6.6 IC specific considerations.....	13
6.6.1 IC supply voltage .....	13
6.6.2 IC decoupling.....	14
6.6.3 Operation of IC .....	14
6.6.4 Guidelines for IC stimulation.....	14
6.6.5 IC monitoring .....	14
6.7 IC stability over time.....	14
7 Test procedure .....	14
7.1 Monitoring check.....	14
7.2 Human exposure.....	14
7.3 System verification .....	14
7.4 Specific procedures.....	15
7.4.1 Frequency steps .....	15
7.4.2 Amplitude modulation.....	15
7.4.3 Power levelling for modulation.....	15
7.4.4 Dwell time.....	16
7.4.5 Monitoring of the IC.....	16
8 Test report.....	16
8.1 General.....	16

8.2	Immunity limits or levels .....	17
8.3	IC performance classes .....	17
8.4	Interpretation of results .....	17
8.4.1	Comparison between IC(s) using the same test method .....	17
8.4.2	Comparison between different test methods.....	17
8.4.3	Correlation to module test methods .....	17
Annex A (informative) Test method comparison table.....		18
Annex B (informative) General test board description .....		20
B.1	Overview.....	20
B.2	Board description – Mechanical .....	20
B.3	Board description – Electrical .....	20
B.3.1	General .....	20
B.3.2	Ground planes .....	20
B.3.3	Package pins .....	21
B.3.4	Via diameters.....	21
B.3.5	Via distance.....	21
B.3.6	Additional components .....	21
B.3.7	Supply decoupling.....	21
B.3.8	I/O load .....	22
Bibliography .....		24
Figure 1 – RF signal when RF peak power level is maintained .....		16
Figure B.1 – Example of an immunity test board .....		23
Table 1 – IC pin loading default values .....		13
Table 2 – Frequency step size versus frequency range.....		15
Table A.1 – Conducted immunity .....		18
Table A.2 – Radiated immunity.....		19
Table B.1 – Position of vias over the board.....		20

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## **INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC IMMUNITY –**

### **Part 1: General conditions and definitions**

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62132-1 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) frequency range of 150 kHz to 1 GHz has been deleted from the title;
- b) frequency step above 1 GHz has been added in Table 2 in 7.4.1;
- c) IC performance classes in 8.3 have been modified;
- d) Table A.1 was divided into two tables, and references to IEC 62132-8 and IEC 62132-9 have been added in the new Table A.2 in Annex A.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47A/974/FDIS	47A/977/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62132 series, published under the general title *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## INTRODUCTION

The IEC 62132 series is published in several parts, under the general title *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity*:

- Part 1: General conditions and definitions
- Part 2: Measurement of radiated immunity – TEM cell and wideband TEM cell method
- Part 3: Bulk current injection (BCI) method
- Part 4: Direct RF power injection method
- Part 5: Workbench Faraday cage method
- Part 8: Measurement of radiated immunity – IC stripline method
- Part 9: Measurement of radiated immunity – Surface scan method

# INTEGRATED CIRCUITS – MEASUREMENT OF ELECTROMAGNETIC IMMUNITY –

## Part 1: General conditions and definitions

### 1 Scope

This part of IEC 62132 provides general information and definitions about measurement of electromagnetic immunity of integrated circuits (ICs) to conducted and radiated disturbances. It also defines general test conditions, test equipment and setup, as well as the test procedures and content of the test reports for all parts of the IEC 62132 series. Test method comparison tables are included in Annex A to assist in selecting the appropriate measurement method(s).

### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62132-2, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity – Part 2: Measurement of radiated immunity – TEM cell and wideband TEM cell method*

IEC 62132-3, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity, 150 kHz to 1 GHz – Part 3: Bulk current injection (BCI) method*

IEC 62132-4, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity, 150 kHz to 1 GHz – Part 4: Direct RF power injection method*

IEC 62132-5, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity, 150 kHz to 1 GHz – Part 5: Workbench Faraday cage method*

IEC 62132-8, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity – Part 8: Measurement of radiated immunity – IC Stripline method*

IEC TS 62132-9, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity – Part 9: Measurement of radiated immunity – Surface scan method*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	28
INTRODUCTION.....	30
1 Domaine d'application.....	31
2 Références normatives .....	31
3 Termes et définitions .....	31
4 Conditions d'essai .....	35
4.1 Généralités .....	35
4.2 Conditions ambiantes .....	35
4.2.1 Température ambiante .....	35
4.2.2 Environnement RF .....	35
4.2.3 Immunité RF du montage d'essai.....	35
4.2.4 Autres conditions ambiantes.....	35
4.3 Générateur d'essai.....	35
4.4 Plage de fréquences .....	36
5 Equipement d'essai .....	36
5.1 Généralités .....	36
5.2 Blindage .....	36
5.3 Générateur d'essai et amplificateur de puissance .....	36
5.4 Autres composants.....	36
6 Montage d'essai .....	36
6.1 Généralités .....	36
6.2 Carte de circuit d'essai.....	36
6.3 Plan de sélection des broches .....	37
6.4 Charge/terminaison de broches de circuits intégrés .....	37
6.5 Exigences pour l'alimentation électrique .....	38
6.6 Considérations spécifiques des circuits intégrés .....	38
6.6.1 Tension d'alimentation des circuits intégrés.....	38
6.6.2 Découplage des circuits intégrés .....	38
6.6.3 Fonctionnement des circuits intégrés.....	38
6.6.4 Lignes directrices pour la stimulation des circuits intégrés .....	38
6.6.5 Surveillance de circuits intégrés .....	38
6.7 Stabilité des circuits intégrés dans le temps.....	38
7 Procédure d'essai.....	39
7.1 Vérification de la surveillance .....	39
7.2 Exposition humaine .....	39
7.3 Vérification de système .....	39
7.4 Procédures spécifiques .....	39
7.4.1 Echelons de fréquence.....	39
7.4.2 Modulation d'amplitude .....	40
7.4.3 Nivellement de puissance pour la modulation.....	40
7.4.4 Temps de maintien.....	40
7.4.5 Surveillance du circuit intégré.....	41
8 Rapport d'essai .....	41
8.1 Généralités .....	41

8.2	Limites ou niveaux d'immunité .....	41
8.3	Classes de performance des circuits intégrés .....	41
8.4	Interprétation des résultats .....	42
8.4.1	Comparaison entre le ou les circuits intégrés utilisant la même méthode d'essai .....	42
8.4.2	Comparaison entre différentes méthodes d'essai .....	42
8.4.3	Corrélation des méthodes d'essai de module .....	42
Annexe A (informative) Tableau de comparaison des méthodes d'essai .....		43
Annexe B (informative) Description de la carte d'essai générale .....		45
B.1	Vue d'ensemble .....	45
B.2	Description de carte – Mécanique .....	45
B.3	Description de carte – Electrique .....	45
B.3.1	Généralités .....	45
B.3.2	Plans de masse .....	45
B.3.3	Broches de boîtier .....	46
B.3.4	Diamètres des trous d'interconnexion .....	46
B.3.5	Distance des trous d'interconnexion .....	46
B.3.6	Composants supplémentaires .....	47
B.3.7	Découplage de l'alimentation .....	47
B.3.8	Charge de E/S .....	47
Bibliographie .....		49
Figure 1 – Signal RF lorsque le niveau de puissance de crête RF est maintenu .....		40
Figure B.1 – Exemple de carte d'essai pour l'immunité .....		48
Tableau 1 – Valeurs par défaut des charges de broches de circuits intégrés .....		37
Tableau 2 – Taille des échelons de fréquence par rapport à la plage de fréquences .....		39
Tableau A.1 – Immunité conduite .....		43
Tableau A.2 – Immunité rayonnée .....		44
Tableau B.1 – Position des trous d'interconnexion sur la carte .....		45

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

### Partie 1: Conditions générales et définitions

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62132-1 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006 dont elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) la plage de fréquences de 150 kHz à 1 GHz a été supprimée du titre;
- b) l'échelon de fréquence supérieur à 1 GHz a été ajouté dans le Tableau 2 de 7.4.1;
- c) les classes de performance des circuits intégrés de 8.3 ont été modifiées;

d) le Tableau A.1 a été divisé en deux tableaux, et des références à l'IEC 62132-8 et à l'IEC 62132-9 ont été ajoutées dans le nouveau Tableau A.2 de l'Annexe A.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47A/974/FDIS	47A/977/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62132, publiées sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

## INTRODUCTION

La série IEC 62132 comprend les parties suivantes, publiées sous le titre général *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique*:

- Partie 1: Conditions générales et définitions
- Partie 2: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de cellule TEM et cellule TEM à large bande
- Partie 3: Méthode d'injection de courant en bloc (BCI)
- Partie 4: Méthode d'injection directe de puissance RF
- Partie 5: Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail
- Partie 8: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de la ligne TEM à plaques pour circuit intégré
- Partie 9: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de balayage en surface

# CIRCUITS INTÉGRÉS – MESURE DE L'IMMUNITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

## Partie 1: Conditions générales et définitions

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62132 fournit des informations générales et des définitions relatives à la mesure de l'immunité électromagnétique des circuits intégrés (CI) aux perturbations conduites et rayonnées. Elle définit également les conditions générales d'essai, l'équipement et le montage d'essai, ainsi que les méthodes d'essai et le contenu des rapports d'essai pour toutes les parties de la série IEC 62132. Des tableaux de comparaison des méthodes d'essai sont inclus dans l'Annexe A pour aider à la sélection de la ou des méthodes de mesure appropriées.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62132-2, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique – Partie 2: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de cellule TEM et cellule TEM à large bande*

IEC 62132-3, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique, 150 kHz à 1 GHz – Partie 3: Méthode d'injection de courant en bloc (BCI)*

IEC 62132-4, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique, 150 kHz à 1 GHz – Partie 4: Méthode d'injection directe de puissance RF*

IEC 62132-5, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique, 150 kHz à 1 GHz – Partie 5: Méthode de la cage de Faraday sur banc de travail*

IEC 62132-8, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique – Partie 8: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de la ligne TEM à plaques pour circuit intégré*

IEC TS 62132-9, *Circuits intégrés – Mesure de l'immunité électromagnétique – Partie 9: Mesure de l'immunité rayonnée – Méthode de balayage en surface*